№ 5. 2 Октября 1886 г. I Сем.

ВѢСТНИКЪ ОПЫТНОЙ ФИЗИКИ

—{ и }—

ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ.

Адресъ Редакціи: Нижне-Владимірская улица, домъ № 19.

Цѣна: 3 р. въ семестръ или 6 р. въ годъ.

Солнце.

Н. А. Конопацкаго.

(Продолженіе) [1]).

2. Солнечные пятна и свѣточи.

Первыя наблюденія солнечныхъ пятенъ, какъ мы уже сказали, принадлежали Фабрицію, Галилею и іезуиту Шейнеру (въ Ингольштадтѣ) и привели къ заключенію о вращеніи солнца около оси. Шейнеръ примѣнилъ къ этимъ наблюденіямъ цвѣтныя (темныя) стекла и способъ проекцій, состоящій въ слѣдующемъ: въ ставнѣ темной комнаты дѣлается отверстіе величиною въ объективъ телескопа, который направляютъ на солнце, выдвигая окуляръ до тѣхъ поръ, пока на бѣломъ экранѣ не получится рѣзко ограниченное изображеніе солнца. Солнечныя пятна видны тогда на изображеніи совершенно ясно и отчетливо.

Примѣненіе темныхъ стеколъ достаточно для обыкновенныхъ телескоповъ, но въ большихъ инструментахъ они легко лопаются и даже плавятся. Секки для наблюденій солнца нерѣдко употреблялъ вмѣсто діафрагмы

[1]) См. Вѣстникъ, № 2.

http://vion.ru

обыкновенную визитную карточку съ маленькимъ отверстіемъ, сдѣланнымъ иглой; такая карточка не только не сгораетъ, но даже не обугливается, не смотря на значительную температуру въ фокусѣ объектива. Но лучшее средство—это наблюдать, по предложенію Дж. Гершеля, отраженное изображеніе солнца.

Нынѣ на помощь наблюденіямъ солнца явилась фотографія. Благодаря особому приспособленію, фотографированіе солнечнаго диска производится мгновенно, такъ какъ достаточно $^1/_{500}$ секунды для полученія изображенія. Въ этомъ случаѣ главное затрудненіе состоитъ въ томъ, чтобы удержать негативную пластинку подъ изображеніемъ солнца возможно короткое время.

Переходимъ къ описанію пятенъ. Такъ принято называть замѣчаемыя иногда на свѣтломъ дискѣ солнца темныя мѣста, состоящія по большей части изъ неправильной формы ядра, окруженнаго менѣе темною полутѣнью (дворомъ). Очень часто кругомъ пятна видны бываютъ особенно яркія мѣста въ видѣ отдѣльныхъ точекъ или самыхъ разнообразныхъ развѣтвленій и зигзаговъ; это такъ называемые солнечные *свѣточи* или *факелы*. Полутѣнь пятна часто представляется какъ будто сложенною въ складки по радіусамъ къ ядру; иногда нѣсколько ядеръ образуютъ одну группу, имѣющую общую полутѣнь. Очень малыя пятна, т. е. такія, которыя видны подъ угломъ въ $1''$, а въ дѣйствительности занимаютъ пространство около 100 миль въ поперечникѣ, называются *порами* и могутъ быть наблюдаемы очень часто, почти ежедневно. Гораздо рѣже удается видѣть большія пятна, размѣры которыхъ достигаютъ нерѣдко десятковъ тысячъ миль. Такъ напримѣръ въ 1858 г. Мейеръ видѣлъ пятно, имѣвшее въ поперечникѣ $^1/_{20}$ солнечнаго діаметра, т. е. около 9000 миль, а Швабе въ 1850 г. наблюдалъ пятно, занимавшее пространство почти въ 77 разъ больше поверхности земли.

Вотъ въ какихъ словахъ описываетъ Секки одно изъ своихъ наблюденій въ Іюлѣ 1865 г.

„28 Іюля не было еще замѣтно ничего особеннаго—ни поръ, ни свѣточей; 29-го показались три черныя точки. 30-го въ $10^1/_2$ часовъ утра мы были не мало поражены, увидавъ посреди солнечнаго диска громадное пятно, средній поперечникъ котораго достигалъ $76''$, т. е. въ $4^1/_2$ раза былъ болѣе діаметра земли. Посреди пятна мы наблюдали скопленіе свѣтовой матеріи, которая казалась въ вихреобразномъ движеніи и была окружена множествомъ темныхъ трещинъ. Слѣва пятна зіяло отверстіе, въ

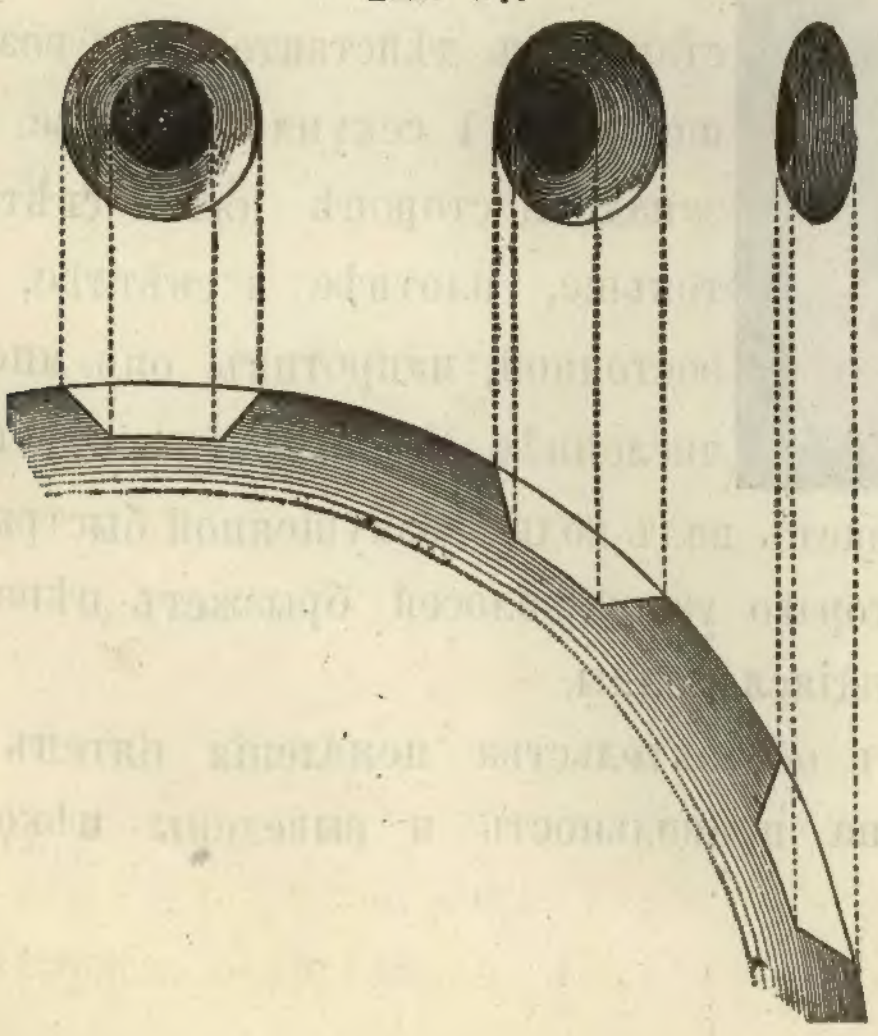
http://rofem.ru

которое со всѣхъ сторонъ устремлялись огненные языки; между ними виднѣлся полусвѣтлый туманъ, отдѣлявшій ихъ отъ болѣе черной впадины, которую они окружали. Сверху и снизу были еще три такія темныя впадины, а между ними куча свѣточей и свѣтоносной матеріи, которая какъ-бы кипѣла. 27 Августа, слѣдовательно послѣ одного оборота солнца, эти темныя впадины были еще замѣтны, и въ этотъ день, повидимому, произошелъ на солнечной поверхности переворотъ, отодвинувшій ихъ одну отъ другой на нѣсколько минутъ. 17 Сентября, послѣ второго оборота солнца, видны были только поры и свѣточи; наконецъ еще послѣ одного оборота на поверхности солнца не осталось никакихъ слѣдовъ этого громаднаго по своимъ размѣрамъ переворота".

Періодъ существованія пятенъ бываетъ весьма различенъ. Случалось наблюдать одно и то-же пятно въ продолженіе нѣсколькихъ послѣдовательныхъ оборотовъ солнца, такъ напр. въ 1840 г. Швабе видѣлъ одно пятно въ теченіе 8 оборотовъ, а въ 1861—1862 г. онъ наблюдалъ даже появленіе одной и то-же группы пятенъ 22 раза. Но вообще солнечныя пятна отличаются крайнею измѣнчивостью и подвержены самымъ быстрымъ перемѣнамъ, исчезновеніямъ и новообразованіямъ. Скорость передвиженій, которыми эти перемѣны обусловливаются, вообще должна быть гораздо больше скорости нашихъ земныхъ вѣтровъ и урагановъ; это видно напр. изъ наблюденій Швабе въ 1847 г. надъ одною группою пятенъ, поперечникъ которой уменьшился въ 2 дня слишкомъ на 2000 миль.

Что пятна представляютъ собою темныя впадины въ свѣтовой оболочкѣ солнца, это не подлежитъ никакому сомнѣнію. Еще въ 1769 году Вильсонъ, наблюдая одно круглое пятно, окруженное концентрическою полутѣнью, замѣтилъ, что по мѣрѣ приближенія пятна къ краю солнечнаго диска полутѣнь теряла свою симметричную форму, все болѣе и болѣе суживаясь до окончательнаго исчезновенія съ той стороны, которая была обращена къ центру солнечнаго диска. Очевидно, пятно сохраняло въ дѣйствительности свой воронкообразный видъ, а на-

Фиг. 17.



блюдаемыя явленія были только кажущимися вслѣдствіе перспективы, какъ это видно изъ чертежа (фиг. 17), на которомъ представлены въ перспективѣ коническія углубленія въ шарѣ при его вращеніи.

Такимъ образомъ ядро пятна представляетъ собою какъ-бы дно этой воронки, а полутѣнь—ея боковыя стѣнки. Ядро есть поэтому не что иное, какъ скопленіе темныхъ или, лучше сказать, менѣе свѣтящихся паровъ, плавающихъ среди болѣе яркой фотосферы, или-же по своей плотности погружающихся въ нее на извѣстную глубину.

Ядро пятна кажется намъ чернымъ лишь по сравненію съ остальною частью поверхности солнца. Еще Галилей сказалъ, что если бы при солнечномъ затмѣніи можно было видѣть одно только ядро солнечнаго пятна, то оно дало бы болѣе свѣту, чѣмъ всѣ звѣзды въ совокупности. И дѣйствительно, если во время прохожденія черезъ дискъ солнца одной изъ нижнихъ планетъ, напр. Меркурія, сравнить ядро солнечнаго пятна съ совершенно темнымъ дискомъ планеты, то первое покажется намъ лишь темно-сѣрымъ или темно-краснымъ. Лангле нашелъ даже, что по яркости пятно превосходитъ свѣтъ луны въ 500 разъ.

Надъ пятнами, а также внутри ихъ обыкновенно наблюдаются облака розоваго тумана, въ родѣ перистыхъ (cirri)—это розовые *выступы*, которые ясно видны при полномъ затмѣніи солнца вокругъ темнаго диска луны.

Пятна окружены *свѣточами*, видъ которыхъ мѣняется постоянно не только изо дня въ день, но даже и въ нѣсколько минутъ. Когда пятно, окруженное свѣточами, приближается къ краю солнечнаго диска, то можно

Фиг. 18.

ясно видѣть, что свѣточи представляютъ дѣйствительныя возвышенія въ 1 секунду и болѣе. На западной сторонѣ пятна свѣточи тоньше, плотнѣе и свѣтлѣе, на восточной, напротивъ, они многочисленнѣе и дальше распространяются отъ пятна. Явленіе напоминаетъ видъ воды, возмущенной быстрымъ ходомъ корабля, предъ носомъ котораго узкой полосой брызжетъ пѣна, а за кормой остаются далеко расходящіяся волны.

Какъ ни разнообразны видъ и обстоятельства появленія пятенъ на солнцѣ, въ явленіи этомъ замѣчена правильность и выведены нѣкоторые законы.

http://vofem.ru

1. Пятна вообще показываются на *восточномъ* краю солнца, описываютъ кривыя, *наклоненныя къ экватору и эклиптикѣ* и почти черезъ 14 дней исчезаютъ на западномъ краю. Нерѣдко черезъ 14 дней они снова являются на восточномъ краю, а иногда описываютъ третій и четвертый оборотъ, но гораздо чаще разсѣиваются и мѣняютъ видъ во время оборота.

2. Если одновременно видны нѣсколько пятенъ, то пути ихъ подобны и параллельны. Изъ этого слѣдуетъ, что пятна не независимы другъ отъ друга, какъ если бы они были спутниками, но принадлежатъ самой поверхности солнца и принимаютъ участіе въ его обращеніи около оси, которая притомъ не перпендикулярна ни къ плоскости земного экватора, ни къ плоскости эклиптики

3. Наблюдая изо дня въ день перемѣщеніе одного и того-же солнечнаго пятна, легко замѣтить, что близъ центра солнца оно перемѣщается гораздо быстрѣе, чѣмъ около краевъ, гдѣ движеніе его весьма медленно. Еще Галилей доказалъ, что такое видимое перемѣщеніе пятенъ вполнѣ объясняется шаровидностью солнца.

Фиг. 19.

4. Приближаясь къ краю, пятна теряютъ круглую форму, дѣлаются овальными, суживаясь постепенно до формы черточки, какъ представлено на пяти послѣдовательныхъ положеніяхъ пятна на чертежѣ (фиг. 19).

5. Пятна встрѣчаются неравномѣрно на всемъ дискѣ солнца. Ихъ мало близъ экватора и еще рѣже встрѣчаются они выше 35°—40° по обѣ стороны отъ экватора; чаще всего они встрѣчаются въ геліоцентрическихъ широтахъ 10°—30° по обѣ стороны экватора, въ такъ называемыхъ царскихъ зонахъ солнца.

6. Число пятенъ весьма измѣнчиво. Иногда ихъ такъ много, что сразу можно замѣтить поясъ, въ которомъ они расположены, иногда же они такъ рѣдки, что за цѣлый годъ трудно подмѣтить одно.

7. Среднимъ числомъ пятно приходитъ въ прежнее положеніе на солнечномъ дискѣ черезъ 27 дней. Нужно при этомъ помнить, что земля не остается за это время неподвижною: она описываетъ дугу около 25° въ томъ же направленіи въ какомъ вращается солнце. Принимая это въ расчетъ, для истиннаго оборота солнца около оси найдемъ около 25½ сутокъ (по Шпереру—25, 23).

http://votem.ru

8. Параллели, по которымъ перемѣщаются солнечныя пятна, а слѣдовательно и экваторъ солнца, наклонены къ эклиптикѣ подъ угломъ около 7°, (точнѣе 6° 54′) и долгота восходящаго узла, т. е. разстояніе восточной точки пересѣченія экватора солнца съ эклиптикой отъ точки весенняго равноденствія, считая по эклиптикѣ къ востоку, составляетъ 74° 37′.

9. Скорость движенія пятенъ на экваторѣ болѣе чѣмъ около полюсовъ, такъ что въ широтахъ ближайшихъ къ экватору пятна опереживаютъ среднее вращеніе солнца, а въ высшихъ широтахъ отстаютъ отъ него.

10. Кромѣ того въ поясахъ выше 20° по обѣ стороны экватора замѣчается постоянное передвиженіе пятенъ къ полюсамъ, которое (по Каррингтону) не превосходитъ 2′ геліоцентрической широты въ сутки или около 56 миль; въ широтахъ ближайшихъ къ экватору, напротивъ, наблюдается нѣкоторое перемѣщеніе пятенъ къ экватору, хотя вообще болѣе медленное.

11. При возникновеніи пятна, а также при его раздѣленіи на части и т. п. переворотахъ замѣчается увеличеніе скорости его въ направленіи движенія, какъ бы скачекъ впередъ.

12. Свѣточи наблюдаются по всему диску солнца, даже близъ полюсовъ, но въ поясахъ пятенъ они гораздо многочисленнѣе и болѣе блестящи.

13. Пятна на солнцѣ представляютъ явленіе періодическое, а именно, maximum пятенъ наблюдается черезъ 11 слишкомъ лѣтъ ($11^1/_9$). Каждый maximum ближе къ предшествующему minimum'у, чѣмъ къ послѣдующему, такъ что кривая, абсциссы которой пропорціональны времени, а ординаты числу пятенъ, быстрѣе восходитъ чѣмъ нисходитъ [1]).

11. Покрытая пятнами площадь солнечнаго диска даже при maximum'ѣ весьма незначительна, не болѣе $^1/_{500}$ видимой полусферы.

(Продолженіе слѣдуетъ).

Простѣйшій способъ межеванія.

(Окончаніе).

13. Отъ угла отрѣзать данной величины площадь прямою, параллельною данной прямой?

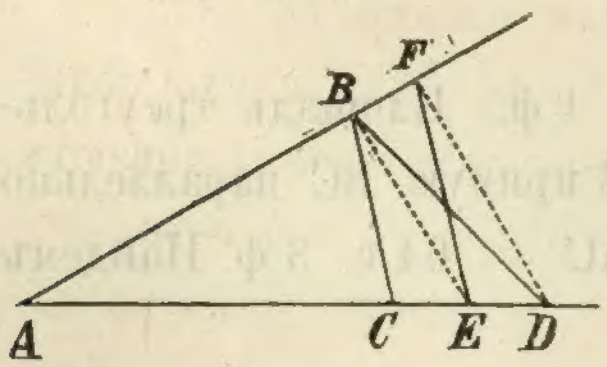
---

[1]) Ближайшаго minimum солнечныхъ пятенъ слѣдуетъ ожидать въ 1889 году, а ближайшаго maximum—въ 1893 г. До настоящаго времени нѣтъ удовлетворительнаго объясненія этой періодичности появленія пятенъ. Замѣчательно, что въ связи съ этимъ 11-ти лѣтнимъ періодомъ находятся измѣненія земного магнетизма. Сѣверныя сіянія тоже повидимому имѣютъ такой же періодъ.

http://vofem.ru

Проводятъ прямую BC параллельно данной прямой (фиг. 20). Пусть треугольникъ ABC меньше данной площади на m кв. с. Измѣряютъ разстояніе отъ точки B до стороны AD (задача 4); пусть это разстояніе равно a саж. Пусть b есть частное отъ дѣленія $2m$ на a, е. т.

Фиг. 20.



$$\frac{2m}{a} = b.$$

На продолженіи AC откладываютъ отрѣзокъ CD, равный b саж. Площадь треугольника BCD равна $\frac{a \times b}{2} = m$ кв. саж. Отсюда слѣдуетъ, что треугольникъ ABD имѣетъ требуемую площадь. Остается теперь провесть прямую EF параллельно BC такъ, чтобы площадь AEF равнялась площади ABD. Для достиженія этой цѣли прежде всего измѣряютъ AC; пусть $AC = c$ саж. Вычисляютъ среднюю пропорціональную между AC и AD:

$$AC : x = x : AD, \text{ или } c : x = x : (b + c),$$

откуда

$$x = \sqrt{c \times (b + c)}.$$

Откладываютъ отрѣзокъ AE, равный x, и изъ точки E проводятъ EF параллельно BC. Треугольникъ AEF будетъ требуемый.

Доказательство. Положимъ, что BC и EF параллельны и площадь AEF равна площади ABD; докажемъ, что AE есть средняя пропорціональная между AC и AD.

Отнявъ отъ равныхъ площадей ABD и AEF площадь ABE, найдемъ, что площадь треугольника BFE равна площади треугольника BDE. Такъ какъ эти треугольники имѣютъ общее основаніе BE, то ихъ вершины должны находиться на прямой FD, параллельной основанію BE. Двѣ параллельныя прямыя BE и FD отсѣкаютъ отъ сторонъ угла пропорціональные отрѣзки:

$$AB : AF = AE : AD.$$

Двѣ параллельныя прямыя BC и FE отсѣкаютъ отъ сторонъ угла также пропорціональные отрѣзки:

$$AB : AF = AC : AE.$$

Изъ сравненія двухъ пропорцій находимъ:

$$AC : AE = AE : AD,$$

что и требовалось доказать.

http://vopem.ru

Примѣръ. Отъ даннаго угла требуется отрѣзать одну десятину, т. е. площадь въ 2400 кв. с., прямою, параллельною данной сторонѣ.

Возьмемъ произвольную точку B и измѣряемъ ея разстояніе отъ стороны AD; пусть это разстояніе равно 53 с. 4 ф. Раздѣлимъ удвоенную площадь десятины на 53 с. 4 ф.:

$$4800 : 53^4/_7 = 89^3/_5 \text{ с.}$$

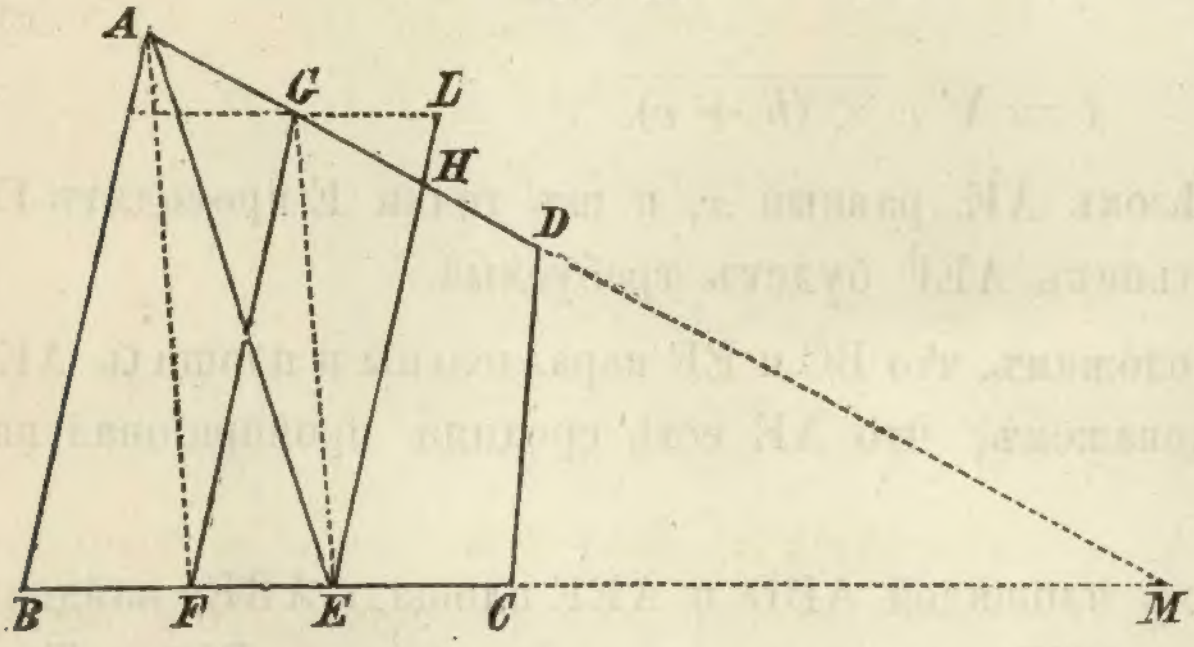
Отложимъ AD $= 89^3/_5$ с., т. е. почти 89 с. 4 ф. Площадь треугольника ABD равна одной десятинѣ. Проведемъ изъ B прямую BC параллельно данной сторонѣ. Измѣримъ отрѣзокъ AC; пусть AC $=$ 64 с. 3 ф. Найдемъ среднюю пропорціональную между AC и AD:

$$x = \sqrt{64^3/_7 \times 89^3/_5} = \sqrt{5772^4/_5} = 76 \text{ с. (прибл.)}$$

Отложимъ AE $=$ 76 саж. и изъ точки E проведемъ EF параллельно BC. Треугольникъ AEF есть искомый.

14. Отъ четыреугольника отрѣзать данную площадь прямою, параллельною данной прямой?

Фиг. 21.



Положимъ, что отъ четыреугольника ABCD нужно отрѣзать площадь въ m квадратныхъ саж. прямою, параллельною AB (фиг. 21). Прежде всего измѣряютъ разстояніе отъ точки A до прямой BC (4-ая задача); пусть это разстояніе равно a саж. Означимъ чрезъ b частное отъ дѣленія $2m$ на a, т. е.

$$\frac{2m}{a} = b.$$

На сторонѣ BC откладываютъ отрѣзокъ BE равный b саж. Площадь треугольника ABE равна $\frac{a \times b}{2} = m$. Теперь остается провести прямую FG, параллельную AB, такъ, чтобы площадь трапеціи ABFG равнялась площади треугольника ABE. Дальнѣйшее рѣшеніе задачи можетъ быть произведено двумя способами.

Первый способъ. Продолжаютъ AD и BC до взаимной встрѣчи въ M. Измѣряютъ разстояніе ME; пусть ME $= c$ саж. Вычисляютъ среднюю пропорціональную между MB и ME:

http://vofem.ru

$$MB : x = x : ME, \text{ или } (b + c) : x = x : c,$$

откуда

$$x = \sqrt{(b + c) \times c}.$$

Откладываютъ $MF = x$ и изъ точки F проводятъ FG параллельно AB. Трапеція ABFG будетъ требуемая.

Доказательство. Полагая, что площадь трапеціи ABFG равна площади треугольника ABE, нужно доказать, что MF есть средняя пропорціональная между MB и ME.

Параллельныя прямыя AB и FG отсѣкаютъ отъ сторонъ угла пропорціональные отрѣзки:

$$AM : GM = BM : FM.$$

Если мы отъ каждой изъ равныхъ площадей ABFG и ABE отнимемъ общую площадь треугольника ABF, то найдемъ, что площадь треугольника AGF равна площади треугольника AEF. Такъ какъ эти треугольники имѣютъ общее основаніе AF, то ихъ вершины, должны находиться на прямой GE, параллельной основанію AF. Двѣ параллельныя прямыя GE и AF отсѣкаютъ отъ сторонъ угла пропорціональные отрѣзки:

$$AM : GM = FM : EM.$$

Изъ сравненія двухъ пропорцій находимъ:

$$BM : FM = FM : EM,$$

что и требовалось доказать.

Второй способъ проще предъидущаго, такъ какъ онъ не требуетъ продолженія сторонъ AD и BC до ихъ взаимнаго пересѣченія, что не всегда бываетъ и возможно. Измѣряютъ прямую AB; пусть $AB = d$ саж. Проводятъ EH параллельно AB и измѣряютъ этотъ отрѣзокъ, пусть $EH = e$ саж Вычисляютъ среднюю пропорціональную между AB и EH:

$$AB : x = x : EH, \text{ или } d : x = x : e,$$

откуда

$$x = \sqrt{d \times e}.$$

Откладываютъ $BK = EL = x$ и находятъ точку пересѣченія G прямыхъ AD и KL; проводятъ GF параллельно AB. Трапеція ABFG есть требуемая.

Доказательство. Предполагая, что площадь трапеціи ABGF равна площади треугольника ABE, нужно доказать, что FG есть средняя пропорціональная между AB и EH.

http://votem.ru

Изъ подобія треугольниковъ ABM и FGM слѣдуетъ:

$$BM : FM = AB : FG.$$

Точно также изъ подобія треугольниковъ GFM и HEM слѣдуетъ:

$$FM : EM = FG : EH.$$

Въ этихъ двухъ пропорціяхъ первыя отношенія, какъ было показано въ предъидущемъ способѣ, равны, слѣдовательно

$$AB : FG = FG : EH,$$

что и требовалось доказать.

Частный случай. Указанные способы не примѣнимы, если AB = EH. Четыреугольникъ ABCD превращается въ трапецію, такъ какъ AD параллельно BC. Въ этомъ случаѣ изъ средины BE проводятъ FG параллельно AB и получаютъ искомый параллелограмъ ABFG.

Указанные пріемы измѣренія при нѣкоторой снаровкѣ, которая пріобрѣтается послѣ нѣсколькихъ упражненій, могуть быть производимы довольно быстро и съ точностью, не уступающею измѣреніямъ, производимымъ спеціалистами землемѣрами. Для производства этихъ измѣреній необходимо знаніе планиметріи и умѣнье извлекать квадратные корни.

В. П. Ермаковъ.

Среди журналовъ.

Въ № 12 журнала **Электричество** обращаемъ вниманіе нашихъ читателей на двѣ статьи: 1) *Изобрѣтатель электро-магнитнаго телеграфа баронъ Павелъ Львовичъ Шиллингъ фонъ-Канштаттъ* (рѣчь проф. О. Д. Хвольсона въ торжественномъ собраніи въ память столѣтней годовщины со дня рожденія барона Шиллинга) и 2) *Учебныя пособія* П. Бахметьева.

Въ первой изъ названныхъ статей разсказана въ краткихъ словахъ исторія изобрѣтенія электрическаго телеграфа и приведены доказательства въ пользу того мнѣнія, что *честь изобрѣтенія электро-магнитнаго телеграфа со стрѣлками принадлежитъ Россіи.*

Во второй статьѣ особеннаго вниманія заслуживаетъ та благая цѣль, которою задался авторъ, предпринявъ въ рядѣ популярныхъ статей дать обстоятельныя указанія какимъ образомъ могутъ быть устроены домашними средствами самые необходимые приборы для первоначальнаго ознакомленія съ физическими явленіями путемъ демонстраціи. Г. Бахметьевъ стремится создать новый типъ *физическихъ кабинетовъ* для народныхъ и

http://vofem.ru

овобще начальныхъ школъ и обѣщаетъ въ рядѣ статей (подъ тѣмъ-же заглавіемъ „учебныя пособія“), а потомъ въ особой брошюрѣ, научить интересующихся, какъ подобные приборы сдѣлать собственноручно изъ такихъ матеріаловъ, которые можно найти въ любой деревнѣ. Въ предисловіи авторъ указываетъ даже на необходимость преподаванія въ учительскихъ семинаріяхъ курса изготовленія простѣйшихъ физическихъ приборовъ домашними средствами, предпославъ небезъосновательный упрекъ по адресу нашихъ среднихъ и высшихъ учебныхъ заведеній, снабженныхъ драгоцѣнными физическими кабинетами, гдѣ все такъ „прекрасно отполировано и отшлифовано“, (и—прибавимъ отъ себя—на половину испорчено) въ томъ, что таковыя заведенія снабжаютъ Россію учителями, не знающими какъ обойтись при объясненіи явленій природы безъ всѣхъ этихъ „блестящихъ кондукторовъ, стеклянныхъ трубокъ, Вульфовыхъ склянокъ“ и пр. и не имѣющихъ никакой подготовки къ собственноручному изготовленію приборовъ (и снаровки въ производствѣ обыкновенныхъ физическихъ и химическихъ опытовъ).

Со всѣмъ этимъ нельзя не согласиться и плану Г. Бахметьева нельзя не сочувствовать. Но съ другой стороны нельзя также не спросить: 1) достигнетъ-ли авторъ цѣли, печатая рядъ своихъ статей въ такомъ спеціальномъ журналѣ, какъ „Электричество“, объемъ и уровень котораго совершенно не соотвѣтствуютъ основному плану подобныхъ статей? Можно-ли быть увѣреннымъ, что изданныя даже отдѣльной брошюрой статьи эти попадутъ по назначенію, въ руки народнаго учителя? Развѣ брошюра Г. Бахметьева будетъ разослана безплатно. Не проще-ли было бы вслѣдствіе этого популяризировать свои простѣйшіе физическіе приборы въ такомъ напр. журналѣ, какъ „Русскій начальный учитель“? 2) Увѣренъ-ли Г. Бахметьевъ, что рекомендуемое имъ устройство приборовъ есть дѣйствительно простѣйшее и что его указанія не вызовутъ различныхъ недоразумѣній? Изъ первой статьи, гдѣ описаны только устройство электрической машины (изъ бутылокъ, дерева, жести и кожи), телефона и сигнальнаго къ нему аппарата, можно заключить, что такихъ недоразумѣній должно быть не мало. Такъ напр. при описаніи устройства телефона даны размѣры для магнита (изъ стальныхъ лентъ отъ *кринолина*) а ящикъ, въ который онъ вставляется и пластинку позволяется взять какой угодно величины; также не указаны приблизительные размѣры телефоной катушки, число оборотовъ проволоки въ каждомъ слоѣ и пр. Что-же касается сигнальнаго аппарата, то его устройство на столько сложно, а дѣйствіе на

столько сомнительно, въ особенности при грубой отдѣлкѣ, что по нашему мнѣнію онъ совершенно не годится для передачи сигналовъ, и его лучше не включать въ число приборовъ, изготовляемыхъ домашними средствами.

Вопросы и задачи.

№ 33. На Атвудовой машинѣ одна гирька P вѣситъ 200 гр., другая P′—160 гр. Расположивъ P выше P′, предоставимъ въ извѣстный моментъ всю систему дѣйствію силы тяжести; тогда P начнетъ падать. По прошествіи $1\frac{1}{2}$ секунды гирька P′, подымаясь вертикально вверхъ, проходитъ черезъ кольцо и увлекаетъ съ собою пластинку p, вѣсящую 60 гр. Спрашивается, что произойдетъ дальше? Опредѣлить также въ какомъ разстояніи отъ начальнаго положенія гирьки P′ должно быть расположено кольцо съ пластинкой p.

№ 34. При помощи циркуля, не употребляя линейки, найти четвертую пропорціональную къ тремъ даннымъ прямымъ a, b и c.

№ 35. Разстояніе между двумя городами A и B составляетъ 200 верстъ. Прямолинейная желѣзная дорога проходитъ черезъ A, а отъ B удалена на 87 верстъ. Требуется на линіи желѣзной дороги найти такую точку C, чтобы послѣ соединенія ея шоссейной дорогой съ городомъ B, получился для провоза товаровъ изъ A въ B и обратно возможно выгодный въ отношеніи стоимости перевоза путь, если извѣстно, что цѣна провоза по желѣзной дорогѣ вдвое меньше чѣмъ по шоссе.

NB. Задача допускаетъ какъ алгебраическое такъ и геометрическое рѣшеніе. Желательно получить и то, и другое.

№ 36. Найти четыре цѣлыя послѣдовательныя числа, произведеніе которыхъ равно 1680.

№ 37. Назовемъ черезъ D пересѣченіе биссектора угла B треугольника ABC со стороною AC; требуется построить этотъ треугольникъ по даннымъ суммамъ BA+AD, BC+CD и по углу ADB.

№ 38. Если вмѣсто x будемъ подставлять различныя числа, то выраженіе $ax-b$ можетъ быть какъ положительнымъ, такъ и отрицательнымъ. Дано нѣсколько подобныхъ выраженій:

$$a_1 x - b_1,\ a_2 x - b_2 \ldots\ldots a_n x - b_n,$$

требуется опредѣлить x такъ, чтобы сумма абсолютныхъ величинъ этихъ выраженій была наименьшею.

NB. См. примѣчаніе 2 къ слѣдующей задачѣ.

http://vofem.ru

№ 39. Даны n линейныхъ функцій [1]):

$$ax + by + \ldots . + kt - l,$$
$$a'x + b'y + \ldots . + k't' - l'$$
$$a''x + b''y + \ldots . + k''t - l'',$$
$$\ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots ,$$

съ m перемѣнными x, y, $\ldots .$ t, такъ что $m < n$. Найти величины этихъ перемѣнныхъ, которыя дѣлаютъ сумму абсолютныхъ величинъ упомянутыхъ линейныхъ функцій наименьшею [2]).

(Проф. Спб. Ун. А. Н. Коркинъ.)

Рѣшенія задачъ.

Рѣшеніе задачи № 10 не въ очередь, предложенной въ № 11 Журн. Эл. Мат. за $188^5/_6$ г. на стр. 261.

Найти четыре цѣлыя числа подъ условіемъ, чтобы квадратъ каждаго изъ нихъ, сложенный съ суммою трехъ остальныхъ чиселъ, оставался также полнымъ квадратомъ.

Называя черезъ x, y, z, u искомыя числа, можемъ условія задачи выразить слѣдующими уравненіями:

$$x^2 + y + z + u = (x + m)^2$$
$$y^2 + z + u + x = (y + n)^2$$
$$z^2 + u + x + y = (z + p)^2$$
$$u^2 + x + y + z = (u + q)^2$$

гдѣ m, n, p и q нѣкоторыя цѣлыя положительныя числа Уравненія эти очевидно приводятся къ виду:

---

[1]) *Функціею* называется всякое алгебраическое выраженіе. Алгебраическое выраженіе называется *линейною* функціею относительно x, y, z ...., если эти послѣднія величины входятъ въ первой степени и не перемножаются.

[2]) Проф. А. Н. Коркинъ въ письмѣ своемъ къ В. П. Ермакову говоритъ, что эта задача, въ связи съ другими подобными вопросами, была предметомъ изслѣдованій Лапласа и Коши. Считая ее слишкомъ трудною, мы предпослали ей задачу № 38, какъ болѣе доступную и предупреждаемъ читателей, желающихъ заняться задачею проф. А. Н. Коркина, что она не рѣшается тѣми пріемами, какіе излагаются обыкновенно въ учебникахъ.

http://vofem.ru

$$\begin{aligned} y + z + u &= 2mx + m^2 \\ z + u + x &= 2ny + n^2 \\ u + x + y &= 2pz + p^2 \\ x + y + z &= 2qu + q^2. \end{aligned} \qquad (1)$$

Прежде всего покажемъ, что искомыя числа не могутъ быть всѣ различны. Въ самомъ дѣлѣ, складывая уравненія (1) и перенося всѣ члены въ первую часть, имѣемъ:

$$(2m-3)x+(2n-3)y+(2p-3)z+(2q-3)u+m^2+n^2+p^2+q^2=0. \qquad (2)$$

Для возможности этого равенства необходимо, чтобы хотя одинъ изъ коэффиціентовъ при неизвѣстныхъ былъ отрицательный; пусть напримѣръ $2m-3<0$. Удовлетворить этому условію можно двумя только способами, полагая $m=0$, или $m=1$. Но при $m=0$ сумма $y+z+u$ была бы равна нулю, какъ это видно изъ (1), что привело бы къ равенствамъ: $y=z=u=0$; слѣдовательно необходимо принять $m=1$. Въ такомъ случаѣ уравненіе (2) даетъ:

$$-x+(2n-3)x+(2p-3)z+(2q-3)u+1+n^2+p^2+q^2=0. \qquad (3)$$

Но если числа x, y, z, u должны быть всѣ различны, необходимо чтобы и числа m, n, p и q были всѣ различны, а въ такомъ случаѣ ни n, ни p, ни q не могутъ быть равны ни 0, ни 1, и коэффиціенты при y, z и u въ послѣднемъ уравненіи должны быть положительны, т. е. мы бы имѣли неравенство

$$(2n-3)y+(2p-3)z+(2q-3)\geqq y+z+u, \qquad (4)$$

а такъ какъ при $m=1$ изъ (1) имѣемъ: $y+z+u=2x+1$, то равенство (3), послѣ внесенія въ него условія (4), привело бы насъ къ нелѣпости

$$-x+2x+1+1+n^2+p^2+q^2\leqq 0.$$

Такимъ образомъ убѣждаемся въ невозможности найти четыре различныя положительныя и цѣлыя числа, удовлетворяющія даннымъ условіямъ, и приходимъ къ заключенію, что задачу слѣдуетъ разсмотрѣть въ слѣдующихъ четырехъ случаяхъ.

1-й случай. Изъ четырехъ искомыхъ чиселъ два равны между собою, а другія два различны. Пусть напр. $x=y$; тогда, какъ это очевидно изъ (1), необходимо и $m=n$, и для возможности уравненія (2) необходимо чтобы $m=n=1$; тогда уравненіе (2) даетъ:

$$-2x+(2p-3)z+(2q-3)u+2+p^2+q^2=0.$$

Первое изъ (1) даетъ для этого случая $x=u+z-1$; подставляя это значеніе въ послѣднее равенство, находимъ:

$$(2p-5)z+(2q-5)u+4+p^2+q^2=0. \qquad (5)$$

Здѣсь опять видимъ, что для возможности существованія этого равенства одинъ по крайней мѣрѣ изъ коэффиціентовъ долженъ быть отрицательнымъ, пусть напр.

$$2p-5<0.$$

Положить p равнымъ 0 или 1 мы не можемъ, такъ какъ въ обоихъ случаяхъ три изъ искомыхъ чиселъ получились-бы равными; слѣдовательно p можетъ только=2. Въ такомъ случаѣ изъ (1) находимъ

$$z=\frac{3u}{2}-3,$$

а равенство (5), послѣ исключенія z, даетъ

$$(4q-13)u+22+2q^2=0.$$

Примѣняя и къ этому равенству прежнее разсужденіе, приходимъ къ условію

$$4q-13<0,$$

которое при $m=n=1$ и $p=2$ заставляетъ насъ положить $q=3$.

По этимъ даннымъ легко уже находимъ единственно возможное для этого случая рѣшеніе:

$$1)\ x=y=96;\ z=57;\ u=40.$$

2-й случай. Четыре искомыя числа попарно равны. Пусть $x=y$ и $z=u$; тогда $m=n$ и $p=q$. Уравненіе (2) превращается въ

$$(2m-3)x+(2p-3)z+m^2+p^2=0. \qquad (6)$$

Отсюда, на прежнемъ основаніи,

$$2m-3<0;$$

но m не можетъ быть и въ этомъ случаѣ=0, слѣдовательно $m=1$. Тогда подставляя въ (6) значеніе $x=2z-1$, выведенное изъ (1), получаемъ

$$(2p-5)z+2+p^2=0,$$

что опять приводитъ къ необходимости для соблюденія условія

$$2p-5<0$$

положить $p=2$. И такъ: $m=n=1$ и $p=q=2$. Отсюда легко находимъ рѣшеніе для второго случая:

$$2)\ x=y=11;\ z=u=6.$$

http://vofem.ru

3-й случай. Изъ четырехъ искомыхъ чиселъ три равны между собою. Пусть $x=y=z$; тогда $m=n=p$, и уравненіе (2) даетъ:

$$3(2m-3)x+(2q-3)u+3m^2+q^2=0. \qquad (7)$$

Принимая опять

$$2m-3<0,$$

не можемъ и теперь положить $m=0$, такъ какъ при этомъ условіи получилось бы $y=z=u=0$, что противорѣчитъ сдѣланному предположенію равенства x, y и z; поэтому опять должно принять $m=1$. Тогда изъ (1) находимъ: $3x=2qu+q^2$, вслѣдствіе чего (7) даетъ непосредственно $u=1$. Въ такомъ случаѣ

$$x=\frac{q(q+2)}{3},$$

а такъ какъ по условію задачи $x=y=z$ должно быть числомъ цѣлымъ, то необходимо одно изъ двухъ: или чтобы $q=3k$, гдѣ k нѣкоторое цѣлое число, или чтобы $q+2=3k$; въ 1-мъ случаѣ $x=k\,(3k+2)$, а во второмъ $x=(3k-2)k$. И такъ, имѣемъ для этого случая рѣшеніе

3) $x=y=z=k(3k\pm 2)$; $u=1$.

Но въ уравненіи (7) можно принять второй коэффиціентъ $2q-3<0$ и удовлетворить этому условію, полагая $q=0$. Тогда уравненія (1) даютъ: $x=y=z=0$, а изъ (7) находимъ: $u=m^2$. Слѣдовательно для этого случая имѣемъ еще одно рѣшеніе:

4) $x=y=z=0$; $u=m^2$.

Наконецъ въ *4-мъ случаѣ*, когда всѣ искомыя числа равны между собою, легко получаемъ единственно возможное рѣшеніе

5) $x=y=z=u=1$.

(Студентъ Н. Хруцкій).

Прим. ред. Рѣшеніе незначительно измѣнено.

Рѣшеніе задачи № 2-й, предложеной въ № 1 Вѣст. Оп. Ф. и Эл. Мат.

Найти остатокъ при дѣленіи числа 6^{592} на 11.

Задача рѣшается очень легко на основаніи теоремы Ферматa, по которой всякое число a въ степени $p-1$ даетъ при дѣленіи на p въ остаткѣ единицу, если только a и p взаимно простыя числа. Поэтому 6^{10}

http://vofem.ru

при дѣленіи на 11 даетъ въ остаткѣ 1, а слѣдовательно и $6^{10.59} = 6^{590}$ будетъ тоже равноостаточно съ 1. А такъ какъ

$$6^{592} = 6^{590}. 6^2,$$

то искомый остатокъ числа 6^{592} будетъ такой-же, какъ и для числа $6^2=36$, т. е. будетъ $= 3$.

(М. Панченко. Учен.: 8 кл. Екатериносл. гимн. Ю. Г., 7 кл. Немир. гимн. Н. Г. и 6 кл. Тульской гимн. Н. И.).

Прим. ред. Ученикъ Ю. Г. далъ совершенно правильное рѣшеніе, хотя и не ссылается на теорему Ферната, обыкновенно не включаемую въ гимназическій курсъ математики; ученики Н. Г. и Н. И. рѣшили задачу своеобразно инымъ путемъ, который слишкомъ сложенъ и потому неудобенъ.

Рѣшеніе задачи № 3-й.

До какого числа нужно довести обыкновенную табличку Пиѳагора, чтобы сумма всѣхъ, заключающихся въ ней, чиселъ была равна 36100?

Пусть искомое число есть x. Тогда сумма всѣхъ чиселъ, входящихъ въ составъ Пиѳагоровой таблички, будетъ очевидно

$$(1+2+3+4+ \ldots . +x)(1+2+3+4+ \ldots . +x)=36100.$$

Отсюда $$1+2+3+4+ \ldots . +x=\sqrt{36100} = 190,$$

или: $$\frac{x(x+1)}{2} = 190.$$

Рѣшая это квадратное уравненіе и принимая во вниманіе только положительное значеніе, находимъ $x = 19$.

(М. Панченко, Гр. Щурь, Я. Тепляковъ. Учен.: 8 кл. Екатериносл. г. Ю. Г. и 7 кл. Немир. г. И. Г—чь, І. Г—бъ и Н. І'—нъ.)

Смѣсь.

Радіометръ Крукса господину Канестринѣ удалось примѣнить къ демонстраціи неравномѣрнаго распредѣленія тепла въ солнечномъ спектрѣ. Такой радіометръ маленькаго размѣра вращается все быстрѣе и быстрѣе, когда его передвигаютъ вдоль спектра отъ фіолетоваго конца къ красному.

http://vofem.ru

Въ фіолетовомъ цвѣтѣ онъ дѣлалъ полный оборотъ въ 17,2 сек., а въ ультра-красной части спектра—въ 10,3 сек.

Въ Филадельфіи недавно удалось получить **фотографическій снимокъ при свѣтѣ молніи.** Продолжительность дѣйствія этого свѣта вообще не больше $^1/_{300}$ секунды.

Въ Вѣнѣ оптикъ Курцмайеръ сдѣлалъ попытку **соединенія двухъ астрономическихъ трубъ въ одну двойную,** на подобіе театральной подзорной трубки Главное преимущество такого бинокль-телескопа заключается въ увеличеніи ясности изображенія, а также въ томъ, что онъ не такъ утомляетъ глаза наблюдателя.

Въ Петербургѣ химикъ В. А. Гемиліанъ нашелъ новое органическое соединеніе (названное **метилъ-трифенилъ-метаномъ**), обладающее замѣчательною способностью издавать темно-синій фосфорическій свѣтъ при растираніи.

Библіографическій листокъ.

(геометрія, тригонометрія и пр.)

Н. Александровъ. Методы рѣшеній геометрическихъ задачъ на постр. и сборн. геометр. задачъ 2-е изд. Тамбовъ. 1885. Ц. 1 р. 20 к.

Н. Билибинъ. Элемент. Геометрія. Спб. 1886. Ц. 1 р. 20 к.

Е. Гедройцъ-Юрый. Прямол. Тригонометр. Москва. 1887. Ц. 30 к.

А. Малининъ и Ѳ. Егоровъ. Рук. Геом. и собр. геом. зад. 2-е изд. М. 1886. Ц. 1 р. 35 к.

Ф. Симашко. Тригоном. 3-е изд. Спб. 1886. Ц. 1 р.

F. Behl. Die Darstellung der Planimetrie nach induktiver Methode. Hildesheim 1886 (2 M.)

P. Bert. Premiers éléments de géométrie expérimentale. Paris. 1886.

J. Böhm. Die zeichnende Geometrie. 3-e A. Nürnberg. 1886. (1,50 M.)

E. F. Borth. Die geometrische Konstruktionsaufgaben. 3-e A. Leipzig. 1886. (1,60 M.)

H. Bos et *E. Burat.* Géometrie élémentaire 2-e ed. Paris. 1886.

J. Bourget. Cours de géometrie 4-e ed. Paris. 1886.

W. Bunkofer. Elementar-Geometrie in Dialogen. Ettlingen. 1885. (4 M.)

E. S. Burchett. Practical plane geometry. London. 1886.

W. Burckhardt. Lehrbuch der Stereometrie. Leipzig. 1886.

C. Busch. Die Quadratur und Rectification des Kreises. Ohrdruf. 1885. (35 Pf.)

http://vofem.ru

F. P. B. Abrégé du cours de géometrie appliquée au dessin linéaire. Paris. 1886.
A. Cassagne. Eléments de perspective. 3-e ed. Paris. 1886.
J. Casey. Treatise on elementary trigonometry. Dublin. 1886.
F. Chomé. Cours de géometrie descriptive. Livre. 1-er. Gand. 1886. (6 fr.)
J. Deschamps. Essai sur le postulatum d'Euclide. Paris. 1885. (1,50 fr.)
A. Faifofer. Elementi di geometria. 5-a ed. Venezia. 1886.
J. G. Fischer. Leitfaden zum Unterr. in der Elem.-Geom. 4-er Kursus: Trigonometrie 3-e A. Leipzig. 1886. (0,80 M.)
O. Fort u. *O. Schlömilch.* Lehrbuch d. analyt. Geom. 2-er Theil: Anal. Geom. des Raumes 5-e A. Leipzig. 1886. (5 M.)
A. F. G. Th. Gauss. Die Hauptsätze der Elementar-Mathematik. 1-er Th: Arithm. u. Planimetrie. 2-er Th: Stereom. u. Trigonom. 2-e A. Bunzlau. 1885. (4,15 M)
F. Girod. Cours de géometrie théorique et pratique. 7-me ed. Paris. 1886.
E. Glinzer. Lehrb. der Trigonom. Hamburg. 1886. (1 M.)
H. B. Goodwin. Plane and. spherical trigonom. Jn 3 parts. London. 1886.
R. Harris. Note book on plane geometrical drawing. London. 1886.
C. Hechel. Kompendium der Stereometrie, nach Legendre. 4-e A. Reval. 1886. (1,50 M.)
O. Hermes. Das Sechsflach. Ein Beitrag zur analyt. Geom. des Raumes. Berlin. 1886. (1 M.)
H. F. Holfert. Geometrische Aufgaben. 3-e A. Dresden. 188⁴/₅. (2,80 M.)
G. Holzmüller. Einführung in das stereometrische Zeichnen. Leipzig. 1886. (4,40 M.)
E. Jentzen. Flächen-und Körper-Berechnungen. Weimar. 1886. (2,25 M.)
A. Julien. Cours élém. de géométrie descriptive. 4-e ed. Paris. 1886.
F. J. J. Eléments de géometrie. Paris. 1885.
C. Kehr. Geometrische Rechenaufgaben. 8-e A. Gotha. (0,80 M.)
J. H. Kühl. Grundriss der Geometrie. 1. Planimetrie. Hamburg. 1886. (1,20 M.)
J. Königsbauer. Geometrische Aufgaben. 2-e A. Amberg. 1886. (0,80 M.)
C. F. A. Leroy. Traité de stéréotomie, comprenant les appl. de la géom. descript. à la théorie des ombres etc. 10-e ed. Paris. 1886.
J. B. Lock. Trigonometry of beginners, to the solution of triangles. London. 1886.
E. R. Müller. Planimetrische Konstruktionsaufgaben. Oldenburg. 1886. (1,20 M.)
„ „ Lehr- u. Uebungsbuch der Elementar-Geometrie. I. Theil. Oldenburg. 1886. (40 Pf.)
R. C. J. Nixon. Euclid revised. Oxford. 1886.
J. Pillet. Traité de perspective linéaire. Paris. 1885. (12 fr.)
L. A. Ragache. Note sur la théorie des lignes droites parallèles. Sedan. 1886.
W. Rattke. Leitfaden für den geometrisch-propädeutischen Unterricht. Hannover. 1886. (1 M.)
G. Rechnagel. Ebene Geometrie für Schulen. 3-e A. München. 1885. (2. M.)
J. Schanze. Praktische Geometrie. Eschwege. 1886. (30 Pf.)
J. H. Smith. Elementary trigonometry. London. 1886.
W. B. Smith. Elementary co-ordonate geometry. Boston. 1886.
R. Sonndorfer u. *H. Anton.* Lehrbuch der Geometrie. 3-e A. Wien. 1885. (2 M.)
A. Stegmann. Die Grundlehren der ebenen Geometrie. 3-e A. Kempten. 1886.
K. Uth. Leitfaden für den Unterricht in der Planimetrie. 3-e A. Cassel. 1886.
G. O. Widemann. Die geometr. Darstellung der Quadratur des Kreises. Plauen. 1886 (?)

http://vofem.ru

A. Wiegand. Erster Kursus der Planimetrie. 13-e A. Halle. 1886.
B. Wiese u. W. *Lichtblau.* Sammlung geometrischer Konstruktions - Aufgaben. Hannover. 1885.
Th. Wittstein. Lehrbuch der Elementar-Mathematik. Band 3, Abth. 2: Analitysche Geometrie. 2-e A. Hannover. 1886. (2,10 M.)

Отвѣты реданціи.

Автору статьи: *Легкій способъ умноженія чиселъ* (Казань). Къ сожалѣнію мы не можемъ согласиться съ Вами, чтобы предлагаемый въ названной статьѣ способъ умноженія цѣлыхъ двузначныхъ чиселъ въ умѣ могъ быть названъ легкимъ. Въ томъ частномъ случаѣ когда число десятковъ въ обоихъ множителяхъ одно и то-же, а число единицъ даетъ въ суммѣ 10, этотъ пріемъ дѣйствительно удобенъ, и умноженіе по формулѣ

$$(10a + b)\,(10a + c) = 100a^2 + 10a\,(b + c) + bc,$$

гдѣ $b + c = 10$, производится легко и скоро. Но въ другихъ случаяхъ, когда десятки не одинаковы, умноженіе по формулѣ

$$(10a + b)\,(10a' + c) = 100aa' + 10a\,(b + c) + 10rb + bc,$$

гдѣ r есть разность $a' - a$, навряд-ли окажется легче умноженія въ умѣ по обыкновенному способу. Притомъ Вы различаете случаи когда r четное или нечетное, вводите не только вычитаніе, но и дѣленіе, и наконецъ—всѣ тѣ правила, которыя необходимо заучить наизусть, чтобы пользоваться Вашимъ способомъ, годны лишь для одного частнаго случая, когда числа единицъ множителей даютъ въ суммѣ 10.

Подписчиковъ и покупателей книгъ, желающихъ получать квитанціи или счета на 5 рублей и болѣе, редакція проситъ высылать 5 коп. марку.

http://vofem.ru

Редакторъ-Издатель **Э. К. Шпачинскій.**

Каталогъ спеціальныхъ Журналовъ

за 1886 г.

съ указаніемъ ихъ приблизительной годовой цѣны.

Б. Нѣмецкіе.

(Продолженіе).

Centralblatt, botanisches (*Uhlworm* u. *Behrens*) въ годъ	52	№№	15,00	руб.
Centralblatt, chemisches (*Arendt*)	52	„	16,00	„
Centralblatt f d. ges. Unterrichtsverw. in Preussen .	12	„	4,00	„
Centralblatt f. d. gewerbl. Unterrichtswes. in Oesterr. (*Haymerle*) кажд. т.	4	„	4,50	„
Centralblatt f. Electrotechnik (*Uppenborn*) въ годъ .	36	„	11,00	„
Centralblatt, technisches (*Heinzerling*) (съ октября) .	52	„	7,00	„
Central-Anzeiger, chemisch-technischer (*Barthel*) . .	52	„	5,00	„
Centralorgan f. d. Jnt. d. Realschulwes (*Strack, Freitag, Böttger*)	52	„	9,00	„
Centralorgan f. Optik u. Mechanik (*O. Schneider*) . .	24	„	4,80	„
Chemiker u. Drogist (*Kraetzer*) (съ октября)	24	„	7,00	„
Chemikerzeitung (*Krause*)	106	„	9,00	„
Correspondenz, photograph. (*Schrauk*)	24	„	6,00	„
Diamant. Glasindustrie Zeitung	36	„	5,00	„
Dingler's polytechn. Journal (*Zemann* u. *Fischer*) . .	52	„	20,00	„
Eisenbahn-Zeitung allgem. deutsche	52	„	4,00	„
Eisenbahn-Zeitung österr. (*Zuckerkandt*)	52	„	7,00	„
Eisenzeitung (*Kirchner*)	52	„	6,00	„
Electro-Techniker (*Ungàr—Szentmiklosy*)	24	„	7,00	„
Erfindungen u. Erfahrungen (*Koller*)	13	„	4,00	„
Erziehung d. Gegenwart (*Wittmer*)	12	„	2,50	„
Erziehungsschule (*Barth*)	12	„	2,50	„
Fachzeitschrift f. Metallindustrie u. Electrotechnik . .	12	„	4,50	„
Flora (*Singer*)	36	„	8,00	„
Gaea. Natur u. Leben. (*Klein*) каждый вып. отд. по	—	„	0,60	„
Garten, zoologische (*Noll*) въ годъ	12	„	4,50	„
Graveur-Zeitung	4	„	8,00	„

(Продолженіе слѣдуетъ).

http://vofem.ru

ОБЪЯВЛЕНІЯ.

РЕДАКЦІЯ
ВѢСТНИКА ОПЫТНОЙ ФИЗИКИ И ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ

по соглашенію принимаетъ на себя изданіе на русскомъ языкѣ сочиненій, учебниковъ и брошюръ по физикѣ и математикѣ.

ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА
НА ЖУРНАЛЪ „ТЕХНИКЪ" НА 1886 ГОДЪ.
(пятый годъ изданія)

На годъ съ пересылкой и доставкой 6 р.
„ полгода „ „ „ „ 4 р.

Лицамъ учащимся и служащимъ допускается разсрочка на какіе угодно сроки и суммы взноса.

За перемѣну адреса какъ городскіе, такъ и иногородные подписчики высылаютъ 30 к. (марками).

Нѣкоторые №№ за прошлые года почти совсѣмъ разошлись.

КОНТОРА РЕДАКЦІИ: Москва. Мясницкія ворота, домъ Фирсановой.

ВЪ КНИЖНЫХЪ И МУЗЫКАЛЬНЫХЪ МАГАЗИНАХЪ
БОЛЕСЛАВА КОРЕЙВО

комиссіонера Императорскаго русскаго музыкальнаго общества въ Кіевѣ, Крещатикъ № 35, въ Одессѣ, Дерибасовская, противъ городскаго сада, къ новому учебному году приготовлены

УЧЕБНЫЯ КНИГИ

самыхъ послѣднихъ изданій, въ изящныхъ и прочныхъ переплетахъ и безъ переплетовъ, какъ равно и

НОТЫ

по программамъ Консерваторій и музыкальныхъ училищъ Императорскаго русскаго музыкальнаго общества. Тамъ-же продается книга подъ заглавіемъ:

ПРОГРАММЫ, ПРАВИЛА И ПРАВА

всѣхъ Кіевскихъ учебныхъ заведеній. Составилъ М. М. Захарченко, преподаватель Кіевской 2-й гимназіи. Цѣна 1 руб., съ перес. 1 руб. 20 коп.

http://vofem.ru

ВЪ КНИЖНЫЕ МАГАЗИНЫ
НИКОЛАЯ ЯКОВЛЕВИЧА ОГЛОБЛИНА,

коммиссіонера ИМПЕРАТОРСКАГО Университета Св. Владиміра

въ Кіевѣ, Крещатикъ, № 33, и **въ С.-Петербургѣ**, М. Садовая № 4.

Поступили въ продажу новыя книги:

(Продолженіе).

Тенишевъ В. Математическое образованіе и его значеніе. Общедоступно-изложен. СПБ. 1886. ц. 1 р.

Тильманъ Л. Подробное руков. къ установкѣ и устройству паровыхъ котловъ всѣхъ лучшихъ системъ. Съ подробнымъ расчетомъ паровиковъ, дымогарныхъ трубъ, арматуры и проч. Перев. съ нѣм. съ 406 политип. СПБ. 1886. ц. 6 р.

Тиме Ив. Практическій курсъ паровыхъ машинъ. Т. I. Паровые котлы. СПБ. 1886 ц. 5 р. 50 к. съ атлас.

Усовъ П. Справочная книга таблицъ и формулъ для инженеровъ, архитекторовъ и механиковъ. 2 т. СПБ. 1886. ц. 6 р.

Фабриціусъ В. О наблюденіяхъ равныхъ высотъ для опредѣленія времени, широты и долготы мѣста. К. 1886. ц. 75 к.

Фанъ-деръ-Флитъ П. Введеніе въ Механику. Часть 1-ая. Основныя законы движенія (Кинематика точки) ц. 2 р. Часть 2-ая. Основныя законы силъ. (Динамика точки) Съ 6-ю табл. чертеж. СПБ. 1886. ц. 2 р. (за обѣ части 4 р.).

Филипповъ М. Упрощеніе основныхъ алгебраическихъ дѣйствій. СПБ. 1886. ц. 30 к.

Флавицкій И. Сухой и влажный воздухъ вообще и въ зданіяхъ въ особенности. СПБ. 1886 ц. 50 к.

Хандриковъ М. Проф. Описательная астрономія общедоступно изложенная. Съ многими чертежами въ текстѣ и 3-мя отдѣл. рисунками. К. 1886. ц. 3 р.

(Окончаніе слѣдуетъ).

http://vsem.ru

Редакція Вѣстника Оп. Физики и Элементарной Математики печатаетъ на послѣднихъ страницахъ журнала частныя объявленія (о книгахъ, физич. приборахъ, учебныхъ пособіяхъ, журналахъ и пр.) съ платою за строку петита, или за ея мѣсто:

за одинъ разъ 15 к.
„ два раза 25 к.
„ три „ 30 к.
„ четыре „ 35 к. и т. д.

Магазины книжные, физическихъ приборовъ и учебн. пособій при помѣщеніи въ „Вѣстникѣ“ своихъ каталоговъ пользуются 20% уступки.

„ПЕДАГОГИЧЕСКІЙ СБОРНИКЪ“,

ИЗДАВАЕМЫЙ ПРИ ГЛАВНОМЪ УПРАВЛЕНІИ

ВОЕННО-УЧЕБНЫХЪ ЗАВѢДЕНІЙ,

ВЫХОДИТЪ ЕЖЕМѢСЯЧНО КНИЖКАМИ ОТЪ 5 ДО 7 ЛИСТОВЪ КАЖДАЯ.

„Педагогическій Сборникъ“ состоитъ изъ двухъ частей: офиціальной и неофиціальной; въ послѣдней помѣщаются статьи по всѣмъ отдѣламъ, какіе входятъ въ программы другихъ педагогическихъ журналовъ; значительное вниманіе обращается на вопросы средняго образованія реальнаго характера. За послѣдніе годы въ неофиціальной части „Педагогическаго Сборника“ помѣщались статьи: Ц. П. Балталона, докт. А. С. Виреніуса, А. И. Гольденберга, Н. П. Завьялова, Н. Н. Запольскаго, П. Ф. Каптерева, А. П. Кирпотенко, В. П. Коховскаго, М. М. Литвинова, проф. Ѳ. Ѳ. Петрушевскаго, І. Е. Мандельштама, Н. Я. Герда.

Редакторъ **А. Острогорскій.**

Подписная цѣна съ доставкою 5 руб.

Подписка принимается: 1) въ редакціи „Педагогическаго Сборника“ Сиб. Вас. Остр., 5 лин., домъ № 36, кварт. 14; и 2) въ конторѣ журнала: книжный магазинъ Н. Фену, Невскій проспектъ домъ Армянской церкви.

http://vofem.ru

Дозволено цензурою. Кіевъ, 3 Октября 1886 года.
Тип. Е. Т. Кереръ, арендуемая Н. Пилющенко и С. Бродовскимъ.